

Compte-rendu de mission Mexique

- Etat phytosanitaire des cocotiers
sur la côte pacifique

- Le point sur la recherche du vecteur du
jaunissement mortel du cocotier
au Tabasco

Michel Dollet

Mars 2009

CR.UPR29/2009-3

Remerciements

Cette mission s'est déroulée dans de très bonnes conditions grâce à la préparation et coordination de mes collègues Carlos Fredy Ortiz Garcia (professeur au Collegio postgraduados de Cardenas au Tabasco), Carlos Oropeza (chercheur au Centro de investigaciones científicas de Yucatan – CICY – à Merida et Jean-Luc Dzido (UPR 29 Cirad). Merci à eux.

Nous remercions également le Professeur Elpidio Pena Beltran (Université de Colima, Facultad de ciencias químicas à Tecoman) pour son accueil dans l'Etat de Colima ainsi que son étudiant thésard, Celso Reyes-Martinez qui nous a conduit sur les divers sites.

Etat phytosanitaire de la cocoteraie sur la côte pacifique

Nous avons visité plusieurs sites dans l'Etat de Colima et dans l'Etat de Michoacan. L'impression générale est que le « jaunissement mortel » (maladie connue sous le nom de « Lethal Yellowing — LY — en Floride, Jamaïque et dans la péninsule du Yucatan) ou des syndromes proches du LY, ne semblent pas être un gros problème pour la filière cocotier, en tout cas pas en mars 2009. L'agriculture est assez diversifiée dans ces deux Etats. On trouve côte à côte ou en association, bananiers, cocotiers, citronniers, manguiers et piments. Il n'y a donc pas des kilomètres de plantations de cocotier en monoculture comme il y en avait au Yucatan avant l'arrivée du LY dans les années 1980 (figures 1 à 4).

Cette diversification, et l'absence de grandes surfaces de monoculture du cocotier, associées à des traitements phytosanitaires très fréquents, par avion ou depuis le sol, des bananeraies, pourraient expliquer l'absence de LY dévastateur tel que l'ont connu les Etats du Quintana Roo, Yucatan et Campeche.

[Rappelons qu'il n'y a jamais eu de description précise de la situation sanitaire du cocotier sur la Côte pacifique du Mexique. Seules des communications de Carlos Oropeza dans des colloques ont mentionné l'existence de syndromes de type LY, dénommés LY-like ou syndrome des feuilles jaunissantes associé à un phytoplasme différent de celui du LY. Puis, il a été rapporté également lors de réunions que le LY existait sur la côte pacifique du Mexique.]

C'est uniquement parce que nous avons été guidés le long de petites routes de ces Etats par des gens du service de la protection des végétaux que nous avons pu voir quelques cas de pathologies pouvant plus ou moins être assimilées au LY ou à un « LY like ».

□ Environs de Cerro de Ortega (Colima) et Coahuayana (Michoacan)

Ainsi sur une petite plantation de Callejones au nord-est de Cerro de Ortega (carte) on pouvait voir des cas individualisés de différents stades s'apparentant au LY (figures 5, 6, 7, 8). Des échantillons du tronc prélevés à l'aide d'une perceuse et mis dans un pilulier avec silicagel ont été rapportés à Montpellier pour analyse (annexe).

Deux cas similaires nous ont été montrés par le service de la protection des végétaux du Michoacan, à Camalote, après Coahuayana en direction du nord-est (annexe).

Près de Cerro de Ortega, on nous a montré des cocotiers supposés être atteints de LY. En fait, si certaines feuilles présentent bien un jaunissement, ce qui caractérisait le plus ces cas, c'est le port en X avec un vide au niveau des feuilles intermédiaires (figures 9 et 10).

Ce type de symptôme en X est une des caractéristiques de la maladie du Coconut Foliar Decay du Vanuatu (CFDV), maladie répertoriée jusqu'à présent seulement au Vanuatu (Randles *et al.*, 1986 ; Dollet, 1992). Le Coconut Foliar Decay du Vanuatu est un *Nanoviridae*, virus à DNA circulaire simple brin transmis par un insecte de la famille des *Cixidae*, *Myndus taffini*, (Julia *et al.*, 1985). Des échantillons ont été prélevés sur trois cocotiers de cette plantation : col. 4, col. 5, col. 6 (annexe).

❑ Rancho Casablanca (près de Tecoman)

Nous avons visité la plantation du Rancho Casablanca (près de Tecoman en direction de Cerro de Ortega) dans laquelle Carlos Oropeza aurait vu près d'une cinquantaine de cas de LY en 2006. Il s'agit d'une plantation de 100 ha très hétérogène, avec des cocotiers de 30 à 40 ans portant des noix vertes ou jaunes, ou plus ou moins bronze-orange. Il ya plusieurs blocs : un bloc cocotier seul, puis un bloc bananier, puis un bloc cocotier-bananier, et des citrus sur les côtés.

Au cours de notre visite en ce mois de mars 2009, nous n'avons pu trouver que deux cocotiers avec des symptômes qui pourraient s'apparenter à des cas de LY (annexe : échantillons col. 7 et col. 8). En dehors de ces deux possibles cas, il n'y avait aucun stipe étêté qui aurait pu être le résultat d'attaque plus ou moins récente de LY. Mais il est possible que le propriétaire fasse des éradications systématiques des arbres malades.

Dans la plantation en face de celle de Rancho Casablanca, un cas de jaunissement assimilable à du LY a été repéré (échantillon col. 9, annexe).

A l'entrée de cette plantation, un cocotier avec des feuilles basses marron, desséchées, pendantes, et des feuilles intermédiaires jaunissantes a suscité une interrogation : LY ou pas LY ? d'autant plus qu'une inflorescence récemment ouverte était à 90 % marron (figures 11 et 12). L'inflorescence encore enfermée dans sa spathe juste au-dessus a été coupée. La coupe du rachis a montré qu'elle était saine. En fait, en observant de plus près cet arbre on observait des cassures des rachis de feuilles dans leur premier tiers et la présence de galeries dans le stipe. Il s'agissait donc très probablement d'un cas d'anneau rouge, ou de dégâts de larves de coléoptères.

Ce cas très probable d'anneau rouge, comme les cas de ports en X ont été d'emblé présentés comme des cas de LY par une partie de mes accompagnateurs. Malheureusement, ceci est un phénomène très répandu au Mexique comme dans d'autres pays affectés par des maladies de type jaunissement mortel associé à des phytoplasmes. Il suffit que la maladie y ait été décrite pour que nombre d'arbres avec des symptômes pathologiques soient catalogués d'office comme des cas de LY. Nous avons ainsi vu une parcelle de cocotiers (1 ha) dont il ne restait plus que les stipes, image qui a suscité un commentaire sur les ravages considérables du LY. Renseignements pris, cette parcelle, entourée de bananiers, avait été volontairement empoisonnée par herbicide pour pouvoir faire des traitements phytosanitaires par avion.

A noter que nous avons observé dans le Colima des symptômes de dessèchement foliaire (feuilles basses) qui pourraient être la première observation de la maladie appelée « Lixa » au Brésil (Dollet, 2001 ; Subileau *et al.*, 1994) (figures 13 à 15). Il existe deux formes de « Lixa », la « Lixa pequeña » et la « Lixa grande ». Le plus souvent au Brésil où ces maladies ont été découvertes, la « Lixa pequeña » se manifeste en premier.

La « Lixa pequeña », causée par le champignon *Phyllachora torrendiella*, sans être aussi destructrice que le LY est à considérer avec attention. En particulier, parce que la « Lixa pequeña » est une porte d'entrée de la « « Lixa grande » provoquée par le champignon *Sphaerodothis acrocomial*. Cette maladie est très préjudiciable pour le rendement d'une cocoteraie car le champignon, une fois établi peut entraîner le dessèchement de toutes les feuilles basses (une quinzaine à une vingtaine de feuilles au moins) de tous les arbres (figures 16-17). Dans sa forme la plus sévère, avec production d'exudats de gomme, il peut entraîner le dépérissement de l'arbre (figures 18-19). Il est très important de faire très rapidement l'identification du champignon et un inventaire des possibles parasites naturels existant sur le site. Il existe, en effet, dans certaines régions du Brésil des parasites naturels qui peuvent bien contenir la maladie.

❑ En fait, d'après le personnel de la Sanidad vegetal, la maladie du LY ou LY-like serait concentrée sur une zone de part et d'autre de la frontière Colima-Michoacan. Les premiers autres cas de la maladie au Michoacan seraient au niveau de la frontière de l'Etat de Guerrero, c'est-à-dire environ 150 km plus au sud.

La faculté des sciences biologiques de l'Université de Colima

Nous avons visité les laboratoires de biologie sous la conduite du Pr. Elpidio Peña Beltran.

La faculté des sciences est une construction récente disposant de toutes les facilités. Ainsi, on peut y trouver un laboratoire de culture *in vitro* qui pratique l'embryogénèse somatique. Ce laboratoire dispose d'un canon à particules de dernière génération (Helios gene gun system – BIORAD).

Celso Reyes Martinez nous a présenté son travail de thèse sur la recherche en protéomique appliquée au LY ou LY Like, en électrophorèse PAGE –SDS–2D, pour comparer les protéines de cocotiers sains et celles de cocotiers malades, et pour différents écotypes de cocotiers.

Des recherches plus ciblées, mais tous azimuts, sur la Ferritine, l'Actine, Elastine, Agglutinine... sont en cours pour essayer d'identifier des mécanismes de reconnaissance entre l'hôte (cocotier) et les phytoplasmes.

Le Dr Lezamo Gutierrez a présenté ses recherches sur la lutte biologique contre *Rhynchophorus palmarum*, associé à la maladie de l'anneau rouge, appelé dans le Colima « Mayate Picudo ». Les essais portent essentiellement sur l'utilisation de phéromones combinées aux piégeages habituels (banane mûre par exemple), et sur l'utilisation de *Métarhizium*.



Figures 1 – 2. Association cocotiers - bananiers dans le Colima près de Tecoman.



Figures 3 – 4. Association cocotiers-citrus près de Tecoman.



Figures 5 – 6 – 7 – 8 . Cocotiers à différents stades d'un syndrome de type LY, dans l'Etat de Colima.



Figures 9 – 10. Cocotiers avec port en X (absence de feuilles intermédiaires ressemblant à un symptôme de *Coconut Foliar Decay*, près de Cerro de Ortega (Colima).



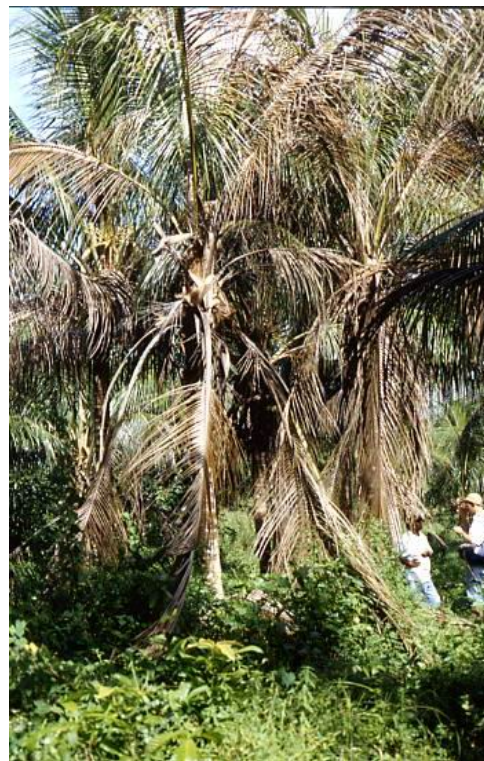
Figures 11-12. Symptôme de jaunissement et de nécrose de l'inflorescence la plus récemment ouverte probablement associés à la présence de larves de Rhynchophores (Colima).



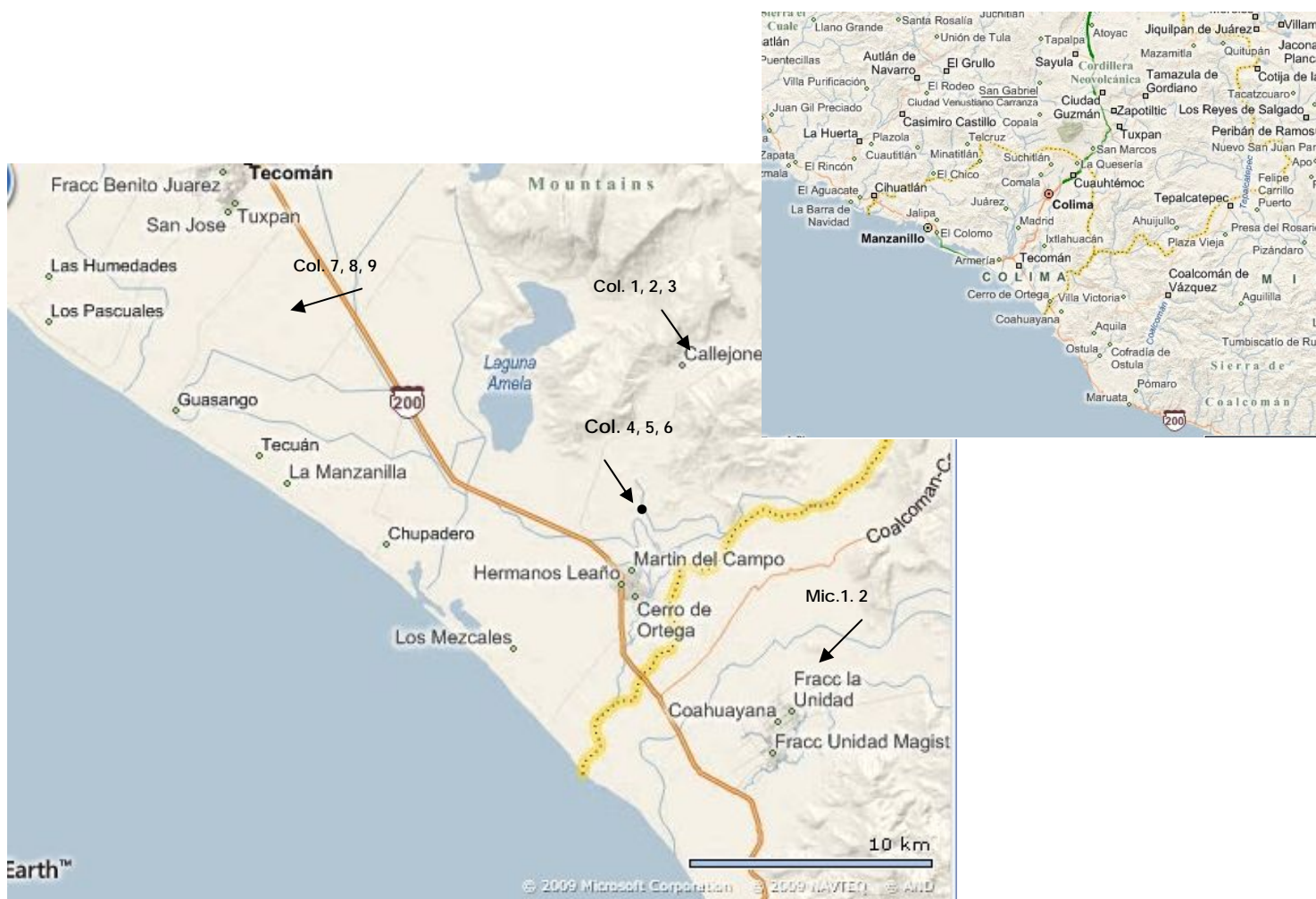
Figures 13 – 14 – 15. Symptômes de dessèchement foliaire sévère sur jeunes cocotiers près de Tecoman, cas possible de Lixa.



Figures 16 – 17. Dégâts de Lixa au Brésil sur plantation de cocotier Nain Vert dans l'Etat de Pernambuco.



Figures 18 – 19. Cas sévère de *Lixa grande* observé en Guyane près de Cayenne (Stoupan) en 1997.



Recherches sur le vecteur sur le site de Pailebot au Tabasco

Les recherches sur le vecteur du LY au Tabasco ont été entreprises en octobre 2006 par Jean-François Julia, entomologiste Cirad de l'UPR 29 dans le cadre du projet CFC « Coconut Lethal Yellowing in the Caribbean », J.F. Julia étant rattaché au CICY (Centro de investigaciones de Ciencias de Yucatan), mais affecté au Tabasco – Colegio de postgraduados de Cardenas – car en 2006 les cas de LY étaient rares au Yucatan. Il a été remplacé par J.L. Dzido en février 2008.

L'hypothèse privilégiée au Yucatan était *Myndus* (ou *Haplaxius*) *crudus* – Cixidae – puisque d'après les travaux de l'équipe de Carlos Oropeza, le phytoplasme associé au LY au Mexique était le même que celui de Floride, et qu'en Floride, le vecteur serait *Myndus crudus* (Howard, 1983).

Depuis octobre 2006, 60 000 *Myndus crudus* ont été introduits en cage et aucun cas de LY ne s'y est manifesté. Pourtant, des cas de maladie, considérés comme des cas de LY, apparaissent régulièrement sur la parcelle de cocotiers où se situe cette expérimentation.

Dans l'hypothèse où *M. crudus* serait bien le vecteur du LY au Tabasco, nous avons peut-être trouvé, au cours de cette mission, une explication à l'absence de reproduction de la maladie en cages.

En effet, nous avons pu constater que les trois collecteurs d'insectes prenaient la majorité des *M. crudus* (sinon la quasi-totalité) près d'un gîte larvaire de *Myndus*, un bas-fond en bordure de parcelles, rempli d'une graminée sur les racines desquelles *Myndus* vient pondre (figure 20). Ces cocotiers hébergeant, en effet, de nombreux *Myndus*.

Parmi les quelque 600 à 700 syndromes à phytoplasmes répertoriés, les possibles cas de transmission trans-ovarienne chez leur vecteur sont anecdotiques et pour le moins méritent des études complémentaires. Il est donc probable que les nouveaux adultes de *Myndus* qui émergent de ce site sont « sains » (non infectieux, non vecteurs du LY). Il est également très probable que la grande majorité de ces nouveaux adultes de *Myndus* vont se poser sur les cocotiers les plus proches, ceux qui entourent ce bas-fond. Donc, on ne voit pas comment en basant les récoltes de *M. crudus* sur ces cocotiers, on pourrait reproduire la maladie. Un argument pour confirmer ce raisonnement a été obtenu récemment. Nous avons testé à Montpellier 495 *M. crudus* venant de Pailebot. On peut facilement imaginer que les collecteurs pour répondre à notre demande sont allés chercher les insectes là où ils savaient qu'il y en avait beaucoup : sur les cocotiers au bord de ce gîte larvaire. Aucune amplification du gène 16S de l'opéron ribosomal n'a pu être obtenue à partir du DNA de ces insectes. Ils étaient donc très probablement non infectieux. Par ailleurs, ces cocotiers près de cette graminée et visités très régulièrement par de nombreux *Myndus* ne sont pas tombés malades.

Nous avons donc demandé à ce que, dès la semaine suivante, semaine 13, les *M. crudus* ne soient plus collectés sur les cocotiers auprès du gîte larvaire, mais dans la parcelle. Le mieux serait de collecter en suivant systématiquement les lignes ou les rangs.

Il vaut mieux, en effet, mettre moins d'insectes en cage, mais avec une plus forte probabilité d'insectes infectieux.

Les cocotiers de la cage *M. Crudus* ont donc reçu plus de 60 000 insectes en deux ans. Il est possible que ces plantes aient acquis un ou des « phénomènes de résistance aux piqures de *Myndus* » (sans idée précise sur quel type de résistance) ou de résistance aux phytoplasmes du LY qui auraient été injectés à faible dose (quelques rares insectes infectieux de temps en temps) à plusieurs reprises.

Par ailleurs, la moustiquaire de ces cages commence à être « encrassée » et l'air y circule probablement très mal (figures 21 et 22).

Enfin, les cocotiers ont grandi et des feuilles touchent la moustiquaire.

Il serait donc très important de refaire très rapidement une nouvelle cage, avec de nouveaux cocotiers pour introduction spécifique de *M. crudus*.

Lors de notre visite, nous avons pu voir à l'extérieur de la cage *Myndus*, un insecte posé sur la moustiquaire à l'endroit où une feuille d'un cocotier, à l'intérieur de la cage, poussait sur la toile. On peut penser que cet insecte (non *Myndus*) piquait, ou avait piqué, la feuille à travers la toile. Ce que nous avons vu, juste au moment de notre passage a pu se répéter des dizaines ou centaines de fois. Si après plus de deux ans on obtenait un cas de LY dans cette cage, il y aurait donc un doute sur l'insecte vecteur incriminé. Ceci est un argument supplémentaire pour changer de cage.

La remarque faite sur le lieu de collecte de *M. crudus* est valable pour les autres cixiides de cette parcelle (*Haplaxiu*, *skarphion*, *H. caldwelli*, *Ochleus* sp.). Ces insectes ne doivent pas être récoltés près de leur gîte larvaire mais dans la parcelle.

Nous avons convenu qu'il serait intéressant d'associer aux cocotiers, dans chaque cage, d'autres espèces de palmiers qui éventuellement pourraient être plus « réceptifs, plus sensibles aux phytoplasmes et exprimer plus vite des symptômes pathologiques (cf. autres espèces de palmiers testés par Howard [Howard, 1980 ; Howard *et al.*, 1984]).

Pour essayer d'avoir à disposition, en continu au laboratoire, les phytoplasmes du LY, il faut absolument essayer de transmettre la maladie sur des plantes qu'on peut maintenir en serre. La première espèce à tester est la pervenche de Madagascar. Cette plante multiplie une très large gamme de phytoplasmoses avec une variété de symptômes. Une autre plante intéressante est la fève (*Vicia faba*). D'autres espèces pourraient être testées : arachide, patate douce etc.

Pour ces transmissions, il faudra utiliser des petites cages de la hauteur de la plante de manière à « forcer » les insectes à entrer en contact avec la plante.

La première espèce d'insecte à tester est bien sûr *M. crudus*, puis les autres cixides, puis les autres planthoppers et leafhoppers.

La mise à jour de l'inventaire des Auchenorrhyncha est en cours par pose de glue sur des folioles de cocotiers. Ceci doit être poursuivi et doit être étendu à d'autres espèces de palmiers dans les environs de cette plantation.

Des collectes de *M. crudus* et autres cixides devraient être faites sur d'autres sites que Paillebot où le pourcentage d'insectes infectieux dans la parcelle n'est peut-être pas très élevé. Nous avons envisagé la région autour de Agua Dulce (entre la ville d'Agua Oulee et la côte) où J.F. Julia avait trouvé des petites parcelles de cocotiers, où des cocotiers de case, visités par des cixides. La maladie y a été active.

Il faudrait également faire le point sur l'avancée de la maladie dans cette région entre Barra de Tonala et Coatzacoalcos.

Nous avons examiné en détail plusieurs cas de cocotiers malades sur la parcelle INIFAP de Paillebot. Il apparaît une nouvelle fois, que les symptomatologies des cas pathologiques dans cette parcelle sont souvent confuses. Il est très difficile de dire « ça c'est un cas de LY », « ça ce n'est pas du LY ».

Nous avons déjà vu en mai 2007 avec J.F. Julia et C.F. Ortiz Garcia qu'il pouvait y avoir des confusions entre « anneau rouge » et LY (seuls les échantillons rapportés au laboratoire pour observation de nématodes avaient permis de conclure). Il faut rajouter les problèmes de « Ceratocystis » (d'après C.F. Ortiz Garcia). Des infections mixtes pourraient avoir lieu.

Deux arbres ont été échantillonnés (annexe).

Pour le premier (Tabasco I), il n'y avait pas d'unanimité sur le diagnostic symptomatique : LY ou pas LY ? (annexe). Les résultats de PCR faites au laboratoire sont négatifs.

Pour le deuxième (Tabasco II), la symptomatologie se rapprochait plus de LY, mais il y avait quand même beaucoup de noix encore sur l'arbre. La PCR est négative.

D'autres interrogations ont été soulevées quant à la symptomatologie sur cette parcelle, ainsi :

- l'arbre 23-27 était noté sur les relevés phytosanitaires « début de LY » alors que lors de notre visite, il y avait encore des noix de tous âges ;
- l'arbre 26-22 : pour la majorité des personnes présentes, cet arbre pouvait être atteint de LY, en particulier à cause de son inflorescence récemment ouverte avec des zones marron nécrosées (figure 23) ; cependant, il y avait un régime de noix entier sur l'arbre, et les noix tombées présentaient une pourriture probablement à l'origine de leur chute (figures 24, 25 et 26) ;
- l'arbre 28-10 : noté « cas de LY », cet arbre a encore beaucoup de noix ! il n'y a pratiquement pas de jaunissement des feuilles basses ; c'est la nécrose de la dernière inflorescence ouverte qui a fait classer cet arbre comme « cas de LY » ;
- l'arbre 32-35 : noté « LY » alors qu'il a encore beaucoup de noix et que toutes les jeunes feuilles ont versé tandis qu'il y a des feuilles basses encore vertes (figure 27).

Il nous semble donc qu'il y a pas mal d'approximations dans le diagnostic symptomatique à Paillebot.

Il faut absolument éclaircir au plus vite le diagnostic symptomatique sur cette parcelle de cocotier INIFAP. Il faut notamment essayer de comprendre pourquoi à Paillebot, il y a tant d'inflorescences récemment ouvertes, avec nécrose des rachillas. Manifestement toutes ces nécroses ne sont pas dues au LY.

En effet, nous basons tous nos efforts de recherche du vecteur sur ce site pensant qu'il y a suffisamment de cas de LY pour y collecter des insectes vecteurs et reproduire la maladie. Mais cette visite confirme entièrement les doutes exprimés lors

de notre visite en mai 2007. Il faut donc rapidement savoir quel est le réel pourcentage de cas de LY. Pour cela, il faudra systématiquement échantillonner les futurs cas suspects pour faire des PCR. La méthode d'échantillonnage à l'aide d'une perceuse avec récolte des copeaux dans un flacon avec silicagel a été démontrée tout au long de cette mission, tout d'abord avec C.F. Ortiz Garcia sur la côte pacifique, puis dans le Tabasco avec J.L. Dzido.

Pour rappel, les principales recommandations pour effectuer ces prélèvements sont :

- 1- enlever avec un instrument propre bien tranchant et stérilisé à la javel, 3 à 5 mm d'écorce ;
- 2- jeter les premiers copeaux prélevés ;
- 3- ne pas utiliser une vitesse de rotation trop rapide de manière à ne pas liquéfier l'échantillon ;
- 4- le silicagel doit être neuf ou passé au four.

Etant donné que cet échantillonnage se fera sur des arbres qui ne seront peut-être pas atteints de LY, que peut-être il faudra ré-échantillonner, on veillera à bien reboucher les trous et en traitant la zone avec un mélange fongicide – insecticide pour éviter des pourritures secondaires et attraction de Rhynchophore.

Le rebouchage peut se faire avec une pièce en bois d'un diamètre légèrement inférieur au trou et colmatage avec un mastic.

L'échantillon devra être divisé en 2 : une partie à destination du CICY et une partie pour le laboratoire UPR 29 au Cirad.

Conclusions

Plus de deux ans après le démarrage, la recherche sur le vecteur du LY à Pailebot stagne.

Si *Myndus crudus* (ou Haplaxius) est le vecteur, nous avons probablement vu pourquoi il n'y a pas eu de cas de LY en cage. Il faut donc redémarrer d'urgence une nouvelle tentative :

- dans une nouvelle cage ;
- avec des nouveaux cocotiers et espèces de palmiers sensibles au LY ;
- avec des insectes récoltés dans toute la parcelle et non près des gîtes larvaires.

Il faudra très vite, s'assurer, par des contrôles en PCR, que c'est bien du LY qui est à l'origine de la majorité des syndromes pathologiques observés sur cette parcelle.

Si comme on peut facilement le supposer, les *M. crudus* nés au bord de la parcelle sont non infectieux, ceux qui seraient les vecteurs se seraient contaminés soit à l'intérieur de la parcelle sur une plante hôte des phytoplasmes du LY, soit à l'extérieur (dans ce cas, ce serait plutôt des insectes nés ailleurs et qui « échoueraient » sur cette parcelle). Il est donc important d'examiner rapidement ce qui se passe autour de cette parcelle dans un rayon de 1 à 3 km environ (autres cocotiers, autres espèces de palmier, graminées etc.).

Figure 20. Site de reproduction de *Myndus* à Pailebot (Tabasco) dans la parcelle de cocotiers sur laquelle se situe l'expérimentation. A noter le collecteur cherchant des *Myndus* sur un cocotier en bordure de ce gîte larvaire.



Figures 21 - 22. Encrassement de la toile moustiquaire des cages à Pailebot.



23. Nécrose de l'inflorescence sur l'arbre 26-22 à pailebot.



24. Présence de régime sur l'arbre 22-26 à Pailebot.



25. Noix tombées présentant une pourriture.



26. Aspect général de l'arbre 26-22.

Figures 23 à 26. Cas estimé possible de LY (mais avec beaucoup de doutes) : arbre 26-22 à Pailebot.



Figure 27. Arbre 32-25 noté « LY » mais présentant des symptômes non caractéristiques du LY.

Annexes

Echantillons Cocotiers

Mexique, Côte pacifique, mars 2009

Etat de Colima

Col.1, Col.2, Col.3 Plantation avec quelques symptômes de type LY près de Callejones (Sud Est de Tecoman vers frontière Michoacan).

Col. 1 Callejones

Plus de noix (reste une vieille)

Beaucoup de feuilles basses et intermédiaires manquantes (aucune feuille pendante)

Reste une 20aine de feuilles avec folioles pas complètement déployées (« Baillonnettes »)

Jaunissement-brunissement-dessèchement des feuilles les plus basses. Pas de couleur jaune vif.

Photo 2825



Col. 2 Callejones

Plus de noix.

Même plantation que Col.1

Beaucoup de feuilles basses et intermédiaires manquantes.

4 feuilles pendantes

Reste une 12aine de feuilles

Photos 2826-2827





Col.3 Callejones

Plus de noix

Couronne foliaire encore importante.

Feuilles basses pendantes. Jaunissement –brunissement des feuilles immédiatement au dessus.

Couleur jaune assez vif.

Infruitescences sans noix mais pas complètement noires ou marron. Beaucoup de rachillas sont encore partiellement jaune-vert.

Photos : 2830-2834

Col.4, Col.5, Col. 6 Cocotiers dans une plantation de bananes.

Venant de Tecoman, en arrivant à Cerro de Ortega, à l'entrée du village, pris à gauche. Route qui serpente dans les bananeraies. Direction Callejones.

Dans cette plantation des cocotiers montrent des symptômes ressemblant au syndrome du Coconut Foliar Decay au Vanuatu (Port en X, figures 9 et 10). Echantillons pris au retour de Callerones.



Col. 4

Cerro de Ortega

Pas de noix.

Une douzaine de feuilles pendantes et infruitescences correspondantes nécrosées (noires)

Feuilles au dessus jaunissantes, plus ou moins courbées. ***Photos : 2844- 2845***

Col. 5 Cerro de Ortega

Il ne reste qu'un bouquet foliaire terminal. Moins d'une 20aine de feuilles hautes.

Pas de noix.

Légère dominante jaune.

Photos 2846-2847



Col. 6 Cerro de Ortega

Pratiquement plus de feuilles : restent une dizaine. Mais elles sont assez vertes...jaunissement assez léger.

Pas de noix.

Photo : 2848



Col 7 et Col 8, au Rancho casablanca. Route direction Cerro de Ortega puis à droite pas loin de Tecoman (après rond point avec los perros de Colima). Plantation de 100ha très hétérogène (noix vertes, jaunes, orange...).

Un bloc cocotier seul, un bloc bananier, un bloc cocotier avec bananiers.

Carlos Oropeza était venu en 2006, et avait vu au moins une 50aine de cas ! Cette fois nous avons fait le tour de la plantation en voiture très doucement, et n'avons vu que 2 possibles cas de LY ou LY Like.

Col. 7 Rancho casablanca

Pas de noix.

Couronne foliaire bien fournie, mais 15aine de feuilles marron pendantes le long du stipe.

3-4 feuilles à l'horizontal avec extrémités jaunissantes.

Photos :2905-2909

- *pas eu de désinfection de surface du stipe car pas de machette ni couteau.*



Col. 8 Rancho casablanca

Couronne foliaire réduite ; pas de feuille basses. Cinq feuilles moyennes jaunes à marron pendantes. Les feuilles au dessus sont vertes ! Pas de continuum dans le jaunissement vers le haut ?...

Pas de noix.

La dernière Infrutescence ouverte a toutes ses fleurs mâles marron restées sur les rachillas. Celle d'avant –plus vieille – a également encore quelques fleurs mâles attachées. Les bases de ses rachillas sont verts.

Photos :2910-2912



Col. 9 Mocambo

De l'autre côté de la route face au rancho casablanca.
Couronne foliaire réduite. Jupe de feuilles desséchées le long du stipe. La grande majorité des feuilles restantes (12 à 15) sont plus ou moins jaunes.
Pas de noix .

Photos : 2913-2916.



Etat de Michoacan

Quelques kilomètres après la frontière Colima- Michoacan, tourner à droite. Route Sud/Nord parallèle à la frontière.

Mic. 1. Camalote (dans la cour d'une maison-épicerie)

Entre 15 et 20 feuilles desséchées pendant le long du stipe. Toutes infrutescences correspondantes sont desséchées.

Pas de noix.

Dernière infrutescence ouverte plus ou moins desséchée-nécrosée, mais les fleurs mâles sont restées sur les rachillas. Ces fleurs sont de couleur « presque normale » (crème) à marron et les rachillas sont pendants.

Photos : 2857-2861



Mic.2 Cerrido de los compuestos

Cocotier avec couronne foliaire pas très fournie.

Pas de noix.

5 à 7 feuilles pendantes plus ou moins marron-désséchées.

4 feuilles à l'horizontal, jaunes. 2 feuilles à 45° avec extrémité jaunissante.

Photo : 2865



Echantillons Cocotiers

Mexique, Côte Caraïbe, mars 2009

Etat de Tabasco

Echantillons prélevés sur la parcelle de cocotiers INIFAP de Pailebot.

Tab.1

Arbre 25-30 : Selon C.F Ortiz Garcia et C. Oropeza, ce cocotier pourrait être un cas de LY , principalement parce qu'il y a une inflorescence ouverte marron./nécrosée.

Cependant cet arbre porte encore beaucoup de noix. Par ailleurs il y a encore beaucoup de feuilles basses vertes, alors que des feuilles intermédiaires sont marron, ont leur rachis cassé au premier tiers près du stipe et pendent. Ce symptôme sur feuilles intermédiaire pourrait selon C.F Ortiz Garcia, une infection secondaire due à *Ceratocystis*.

Photos : 2988-2990



Tab.2

Arbre 22-11 : cas avec symptômes proches de ceux du LY, en particulier, jaunissement-brunissement des feuilles basses commençant par l'extrémité distale. Mais, il y a encore des noix sur l'arbre... *Photos :3004-3006*

